

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01211010 A**

(43) Date of publication of application: **24.08.89**

(51) Int. Cl.

G05G 3/00
C08J 5/04

(21) Application number: **63036087**

(22) Date of filing: **18.02.88**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **KOBAYASHI NOBUO**
TAMAOKI SHIGENORI

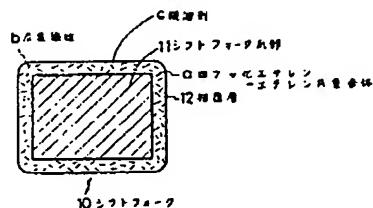
(54) **SHIFT FORK**

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the productivity, the heat resistance and the wear resistance of a shift fork by coating it at the pawl part with a plastic composition material containing a tetra-fluoroethylene-ethylene copolymer.

CONSTITUTION: A shift fork 10 consists of a metallic material and a shift fork pawl part 1 contains a coating layer 12. This layer 12 is formed by scattering evenly a composition material containing 1W10wt.% lipophilic agent including primarily 5W40wt.% carbon fiber or metallic fiber and 3MgSiO₂ into a tetra-fluoroethylene-ethylene copolymer with 0.1W2mm thickness.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-211010

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月24日

G 05 G 3/00
C 08 J 5/04

CEW

A-8513-3 J
6363-4 F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 シフトフォーク

⑰ 特 願 昭63-36087

⑱ 出 願 昭63(1988)2月18日

⑲ 発 明 者 小 林 信 夫 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 ⑲ 発 明 者 玉 置 茂 紀 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 ⑲ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 ⑲ 代 理 人 弁理士 専 優 美 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

シフトフォーク

2. 特許請求の範囲

1) 四フッ化エチレン-エチレン共重合体及び四フッ化エチレン-エチレン共重合体に対し、炭素繊維及び/又は金属繊維を5〜40重量%、親油剤を1〜10重量%含有して成る組成物により爪部に0.1〜2mm厚の被覆層を形成したことを特徴とするシフトフォーク。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、車両の変速機構に使用される耐熱性及び耐摩耗性に優れた爪部を有するシフトフォークに関する。

(従来の技術)

自動車等の車両の変速は、回転しているギアシャフトをシフトフォークで移動しギアシフトを行なうことによりなされており、このため、シフトフォークの回転しているギアシャフトと

当接する爪部は、この部分に油剤が使用されているものの摩耗し易い。

このシフトフォークは、例えばS型トランスミッションの場合には第6-a図、第6-b図に示す構造を呈し、又、C型トランスミッションの場合には第7-a図、第7-b図、第7-c図に示す構造となっている。

このシフトフォークの爪部には(1)ナイロンを被覆したものや(2)アルミニウムにシリコンを含有させたものが多く用いられており、例えば、上記第6-a図、第6-b図に示すシフトフォークの爪部(図中の斜線部分)にはナイロンを被覆したものが用いられ、上記第7-a図、第7-b図、第7-c図に示すシフトフォークの爪部(図中の斜線部分)にはアルミニウムにシリコンを含有させたものが用いられている。

また、最近においては、シフトフォーク爪部の耐摩耗性の向上のため、鋼鉄製シフトフォーク爪部のギアシャフトと当接する部分をレーザ、TIGアーク、電子ビーム等の高エネルギー密度

特開平1-211010 (2)

原で再溶融してセメント硬化層を形成し、更にこのセメント層上に窒化物層を形成したシフトフォークが提案されている（特公昭62-21071号）。

他方、シフトフォーク爪部に上述したナイロン等の樹脂を被覆するため、型とインサート品との隙間に連通する樹脂誘導溝を、型中に設けたシフトフォーク爪部への樹脂装着装置が提案されている（実開昭58-96921号）。

（発明が解決しようとする課題）

近年、エンジン性能の向上に伴い、トランスミッションの高回転、高油温化が余儀なくされている。このため、従来にも増して(イ)シフトフォーク爪部の雰囲気温度が向上する。(ロ)油剤の粘度が低下し、油膜切れが発生し易い。(ハ)油剤が劣化し、シフトフォーク爪部の樹脂等にアタックし易い。等の条件が重なり、最近、既にナイロン等の樹脂を被覆したシフトフォーク爪部に於いては、被覆樹脂の溶損や劣化が進行するという問題が発生し、他方、アルミニウムにシ

リコンを含有させたものを用いたシフトフォーク爪部においては焼付や異常摩耗が起るといった問題が発生している。

また、鋳鉄製シフトフォーク爪部のギアシャフトと当接する部分をレーザ、TIGアーク、電子ビーム等の高エネルギー密度源で再溶融してセメント硬化層を形成し、更にこのセメント層上に窒化物層を形成したシフトフォークに於いては、その爪部は、上記2種のシフトフォーク爪部に比較して耐摩耗性に優れているものの、特に樹脂を被覆したタイプのシフトフォーク爪部に比較して製造工程が複雑で生産性に劣るという問題がある。

従って本発明は生産性に優れ、かつ、耐熱性及び耐摩耗性に優れた爪部を有するシフトフォークを提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

本発明は、上記目的を達成するためなされたもので、四フッ化エチレン-エチレン共重合体及び四フッ化エチレン-エチレン共重合体に対

し、炭素繊維及び／又は金属繊維を5～40重量％、親油剤を1～10重量％含有して成る組成物により爪部に0.1～2mm厚の被覆層を形成したことを特徴とするシフトフォークを提供するものである。

この場合のシフトフォーク本体には、球状黒鉛鋳鉄、可鍛鋳鉄、若しくはS45C、S55Cの様な機械構造用鋼等の公知の金属材料が使用でき、シフトフォーク本体は、これ等の金属材料を鋳造、熱間鋳造等によりその粗形材を形成した後、シフトフォークの所定形状に機械加工することにより得ることができる。

また、シフトフォーク爪部には、前記組成物による被覆層を形成する前に予めディンプル状又はスリット状の凹部を散けておくことが好ましい。

なお、本発明に係る組成物に含んで使用される新油剤とは、トランスミッションに使用され、シフトフォーク爪部に接触する油剤に対して濡れ、及び吸着性に優れた材料を言い、例えば3

MgSiO₃等が挙げられる。

また、シフトフォーク爪部に被覆層を形成する方法としては、コーティング法、射出成形法等の公知のプラスチック加工法が採用でき、また前記組成物のシートを予め形成しておき、このシートをシフトフォーク爪部に接着する方法も採用することができる。なお、インサート成形によりシフトフォーク爪部に被覆層を形成する場合には、既に説明した型とインサート品との隙間に連通する樹脂誘導溝を、型中に設けたシフトフォーク爪部への樹脂装着装置を用いることが好ましい。

（作 用）

本発明によれば、シフトフォーク爪部に形成された被覆層中の四フッ化エチレン-エチレン共重合体によりシフトフォーク爪部の耐熱、耐油性が向上し、樹脂材料にナイロン等を使用していた場合の樹脂の溶損や油剤による劣化が防止される。また、炭素繊維、金属繊維により車両変速の際のシフトフォークの使用に伴うシフ

特開平1-211010 (3)

トフォーク爪部被覆層の摩耗量が減少する。更に親油剤により油剤をシフトフォーク爪部被覆層に濡れ及び吸着性良く長期間保持することができ、従って油剤の潤滑機能、即ちシフトフォーク爪部被覆層表面の低摩擦化が長期間維持される。上述した油剤の長期間に亙る保持は、シフトフォーク爪部に予めディンプル状又はスリット状の凹部を設けて被覆層表面にこの凹部に対応する窪み、即ち巨視的油溜りを形成することにより、より一層効果的となる。

なお、型とインサート品との隙間に連通する樹脂誘導溝を、型中に設けたシフトフォーク爪部への樹脂装荷装置を用いてインサート成形によりシフトフォーク爪部に被覆層を形成する場合、これにより被覆層形成の際に発生するバリの長さのバラツキが抑制され、バリの長さを短くすることができるので、バリ取り加工が簡略化され、より一層生産性良くシフトフォークが製造できる。

(実施例)

と同様の構成となっている。

次に、従来のナイロンを被覆した爪部を有するシフトフォークA及びアルミニウムにシリコンを含有させたものを爪部に用いたシフトフォークBの比較により本発明の効果を示すため、下記実験を行なった。

実験例

上記シフトフォークA、B及び第1図のシフトフォーク10(以下、シフトフォークCと言う。)の爪部と同様の材質により各々外径25.6mm、肉厚2.8mm、高さ17mmの円筒試験片を製造し、各々の試験片を厚さ3mm、30mm²の中心に11mmの開孔を有する鋼材にその円形端面が中心を合わせて接触する様配置し、機械試験所型試験機にて油潤滑下で試験片を面圧Pで前記鋼材に押圧しながら、この鋼材を回転し、ロードセルにて試験中の試料に作用する力を検出して摩擦係数 μ を算出評価した。(算出の際、試料と前記鋼材との接触面積Sは2cm²とした。)

前記面圧Pを一定とした場合の前記鋼材の回

以下に実施例を示し、本発明を更に具体的に説明する。

第1図は、本発明に係るシフトフォーク爪部の一例を示す断面図であり、シフトフォーク10は金属材料により構成され、シフトフォーク爪部11に被覆層12が形成され、被覆層12は、四フッ化エチレン-エチレン共重合体a中に炭素繊維b、3MgSiO₃を主成分とする親油剤cを均一に分散して構成され、その厚みは約11mmとなっている。なお、被覆層2中の各成分の配合比率は、四フッ化エチレン-エチレン共重合体aに対し、炭素繊維b20重量%、3MgSiO₃を主成分とする親油剤c3重量%である。

第2図は、本発明に係るシフトフォーク爪部の他の一例を示す平面図、第3図は第2図のⅢ-Ⅲ線に沿った断面図であり、シフトフォーク20は、ディンプル状の凹部D₁を有するシフトフォーク爪部21が使用され、このディンプル状凹部D₁に対応して被覆層22に窪みD₂が形成されている以外は第1図のシフトフォーク10

回転速度Vと摩擦係数 μ との関係を第4-a図に、また、回転速度Vを一定とした場合の面圧Pと摩擦係数 μ との関係を第4-b図に示す。なお、第4-a、b図におけるシフトフォークA、B、Cは、それぞれの前記試験片を意味するものとする。

次いで、回転速度Vを一定として面圧Pを変化させた場合の摩擦係数 μ が急上昇し始める時点における試料荷重を焼付荷重として評価し、第5図に示す結果を得た。(この場合の図中のシフトフォークA、B、Cもそれぞれの前記試験片を意味する。)

以上の結果から、本発明のシフトフォークCは、従来のシフトフォークA、Bに比較して、第4図から明らかのように摩擦係数が低く、車両変速の際のシフトフォークの使用に伴うシフトフォーク爪部の摩耗量及び摩擦熱の発生量が小さいことが示唆される。また、第5図から明らかのように焼付荷重が大きく、耐熱性に優れていることが示唆される。更に、車両に装荷し

特開平1-211010 (4)

て実用条件下での比較を行なったところ、本発明のシフトフォークCは従来のシフトフォークA、Bに比較してシフトフォーク爪部の摩耗量が小さく、また、摩擦熱による油温の上昇も少なく、使用後、シフトフォーク爪部被覆層に顕著な変化は観察されなかった。

(発明の効果)

本発明のシフトフォークは、四フッ化エチレン-エチレン共重合体を使用したプラスチック組成物により爪部に被覆層を形成したものである。通常のプラスチック加工法により生産性良く製造することができる。また、車両変速の際のシフト時の爪部の摩耗量が小さく、耐熱性に優れているので交換することなく長期間に亘って使用することができる。更に、シフト時の爪部による摩擦熱の発生量が小さく、油温の上昇が抑えられ、かつ、爪部が耐熱性に優れているので、従来必要とされたオイルクーラの付設等の油温低減対策を省略することができ、車両構造の簡素化、車両の低価格化につながるものである。

である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るシフトフォーク爪部の一例を示す断面図、

第2図は本発明に係るシフトフォーク爪部の他の一例を示す平面図、

第3図は、第2図のⅢ-Ⅲ線に沿った断面図、

第4-a、b図、第5図は、シフトフォーク爪部と向材質試料について、それぞれ回転数と摩擦係数の関係、面圧と摩擦係数の関係、焼付荷重を示すグラフである。

第6-a、b図、第7-a～c図はそれぞれシフトフォークの構造を示す斜視図である。

10、20…シフトフォーク

11、21…シフトフォーク爪部

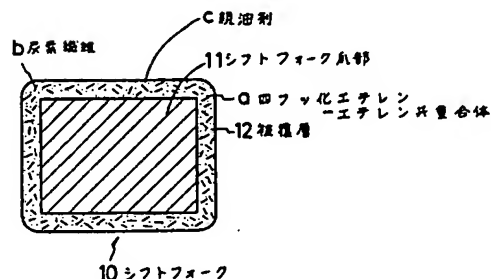
12、22…被覆層

a…四フッ化エチレン-エチレン共重合体

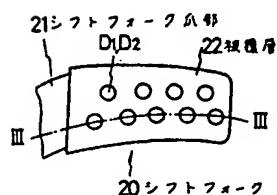
b…炭素繊維

c…親油剤

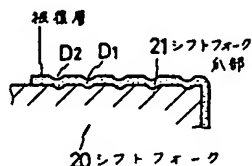
第1図



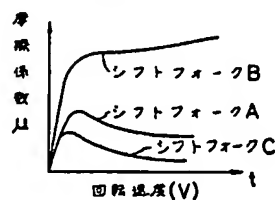
第2図



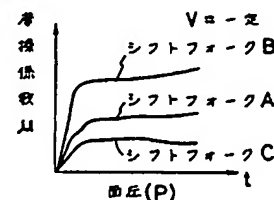
第3図



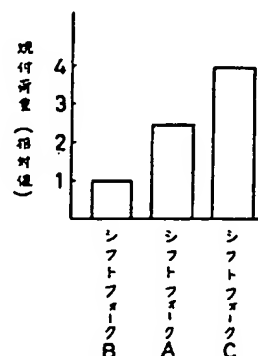
第4-a図



第4-b図



第5図



特開平1-211010 (5)

第6-a 図



第6-b 図



第7-a 図



第7-b 図



第7-c 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.